



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 29 003 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 K 15/03**  
F 01 N 3/08

②1 Aktenzeichen: 197 29 003.5  
②2 Anmeldetag: 7. 7. 97  
④3 Offenlegungstag: 18. 2. 99

DE 197 29 003 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Wißler, Gerhard, Dr., 93104 Sünching, DE; Pajonk,  
Günther, Dr., 96199 Zapfendorf, DE; Weigl,  
Manfred, Dipl.-Phys., 93161 Sinzing, DE; Hofmann,  
Lothar, Dipl.-Ing., 96224 Burgkunstadt, DE

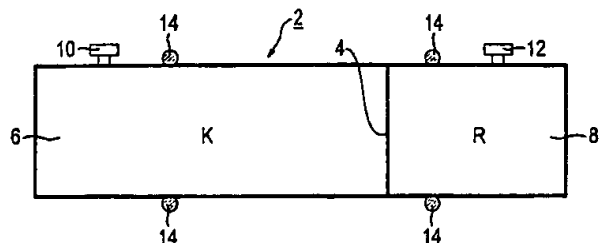
⑤5 Entgegenhaltungen:  
DE-GM 93 08 772

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Tank für ein Fahrzeug mit reduktionsmittelbetriebener Abgas-Reinigungsanlage

⑤7 Für die Bevorratung von Kraftstoff (K) der zum Betrieb einer Verbrennungskraftanlage, wie beispielsweise zum Betrieb des Dieselmotors eines Kraftfahrzeuges, vorgesehen ist, dient ein Kraftstoffraum (6). Die Verbrennungskraftanlage ist mit einer Abgas-Reinigungsanlage für die Reinigung ihres Abgases ausgerüstet, wobei diese Abgas-Reinigungsanlage mit einem Reduktionsmittel (R) betrieben wird und nach dem SCR-Prinzip arbeitet. Für die Bevorratung des Reduktionsmittels (R) dient ein Reduktionsmittelraum (8). Um den insbesondere in einem Fahrzeug knapp bemessenen Einbauraum möglichst gut auszunutzen, und um die Befestigung entsprechender Tanks für den Kraftstoff (K) und das Reduktionsmittel (R) einfach zu gestalten, ist erfindungsgemäß der Kraftstoffraum (6) mit dem Reduktionsmittelraum (8) in einer Baueinheit (2) zusammengefaßt. Diese Baueinheit (2) läßt sich als Ganzes durch mindestens einen Halter (14) an einem Fahrzeug befestigen.



DE 197 29 003 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftstoffraum für die Bevorratung von Kraftstoff, der zum Betrieb einer Verbrennungskraftanlage vorgesehen ist, die mit einer mit einem Reduktionsmittel betreibbaren Abgas-Reinigungsanlage für die Reinigung ihres Abgases ausgerüstet ist, wobei für die Bevorratung des Reduktionsmittels ein Reduktionsmittelraum vorgesehen ist.

Eine reduktionsmittelbetriebene Abgas-Reinigungsanlage ist beispielsweise aus dem Siemens-Firmenprospekt "SiNOx-Stickoxidminderung für stationäre Dieselmotoren", Bestell-Nr. A96001-U91-A232, Siemens AG, Berlin und München, bekannt. Hierbei handelt es sich um eine Anlage, die auf dem SCR (Selective Catalytic Reduction)-Verfahren basiert. Dieses Verfahren nutzt die Tatsache, daß Stickoxide oder Harnstoff, an geeigneten Katalysatoren zu Stickstoff und Wasser umgesetzt werden. Dazu werden die Abgase unter genau dosierter Zugabe des Reduktionsmittels durch den SCR-Katalysator geleitet, der in die Abgasleitung integriert ist.

Bei einer reduktionsmittelbetriebenen Abgas-Reinigungsanlage, die mit einer Abgas liefernden Verbrennungskraftanlage (z. B. einem Dieselmotor auf einem Kraftfahrzeug) zusammenarbeitet, ist die Bevorratung des Reduktionsmittels in einem Vorratsbehälter, Tank oder Reduktionsmittelraum erforderlich. Dieser Raum war bisher in einiger Entfernung und getrennt vom Kraftstoffraum, der zu Bevorratung des Kraftstoffs für die Verbrennungsanlage vorgesehen ist, angeordnet. Ein festes Reduktionsmittel, wie z. B. Harnstoff, ist dabei u. a. aus Gründen einer guten Dosierbarkeit in einer Flüssigkeit, z. B. in Wasser, gelöst. Derartige Reduktionsmittel-Lösungen kristallisieren und erstarren bei Temperaturen, die im Fahrzeug und bei Außenaufstellung des Reduktionsmittel-Tanks unterschritten werden können. Beispielsweise erstarrt eine 32,5%ige Harnstoff-Wasser-Lösung bei  $-11^{\circ}\text{C}$ . Eine eingefrorene oder erstarrte Lösung kann nicht mehr gefördert werden, und das Abgas wird in einem solchen Fall nicht gereinigt.

Insbesondere bei einem Fahrzeug, bei dem eine solche reduktionsmittelbetriebene Abgas-Reinigungsanlage eingesetzt wird, besteht die Notwendigkeit der Unterbringung des Vorratsbehälters für das Reduktionsmittel. Bisher wurde ein zusätzlicher Reduktionsmittel-Tank mit separaten Haltern am Fahrzeug angebaut, nachdem der erforderliche Platz durch das Versetzen anderer Bauteile verfügbar gemacht wurde. Nun besteht das Bedürfnis, den (insbesondere in einem Fahrzeug) knapp bemessenen Einbauraum möglichst gut für die Bevorratung des Kraftstoffs und auch des Reduktionsmittels auszunutzen und die Befestigung zu vereinfachen.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, einen Kraftstoffraum der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß seine Befestigung und die Befestigung des Reduktionsmittelraums besonders einfach wird.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß dadurch, daß der Kraftstoffraum mit dem Reduktionsmittelraum in einer Baueinheit zusammengefaßt ist. Dann läßt sich die Baueinheit als Ganzes durch mindestens einen Halter z. B. an einem Fahrzeug befestigen.

Um also den Anbau eines zusätzlichen Tanks für das Reduktionsmittel am Fahrzeug zu vermeiden, sind vorliegend der Kraftstofftank und der Reduktionsmittel-tank zu einer Einheit verbunden, die entsprechend einem einzigen Tank befestigt werden kann. Durch die Zusammenführung der beiden bisher getrennten Tanks läßt sich der in einem Fahrzeug knapp bemessene Einbauraum gut ausnutzen, und die Befestigung wird besonders einfach. Gleichzeitig wird der

Gefahr des Einfrierens des in Lösung vorliegenden Reduktionsmittels entgegengewirkt, weil die mit der Umgebung in unmittelbarer Berührung stehenden Wände des Reduktionsmittelraums gegenüber der bisherigen Zwei-Tank-Lösung reduziert sind. Der sich im Kraftstoffraum befindliche Kraftstoff, der an zumindest eine Wand des Reduktionsmittelraums angrenzt oder diesen umgibt, kann in diesem Fall auch zur Aufheizung des Reduktionsmittelraums und damit Auftauen des in Lösung vorliegenden Reduktionsmittels genutzt werden.

Weiter vorteilhafte konstruktive Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand von drei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein gemeinsames Gehäuse, in dem ein Reduktionsmittel-Tank von einem daneben angeordneten Kraftstoff-Tank durch eine Trennwand getrennt ist,

Fig. 2 einen Reduktionsmittel-Tank in einem Kraftstoff-Tank, und

Fig. 3 einen Reduktionsmittel-Tank als Beutel in einem Kraftstoff-Tank.

Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Gemäß Fig. 1 ist ein gemeinsames Gehäuse oder eine Baueinheit 2 von quaderförmiger oder zylindrischer Gestalt vorgesehen, die infolge der Anordnung einer festen Trennwand 4 einen Kraftstoffraum 6 für die Bevorratung eines Kraftstoffs K und einen Reduktionsmittelraum 8 für die Bevorratung eines Reduktionsmittels R aufweist. Der Kraftstoffraum 6 besitzt an seiner Oberseite einen Zugangsstutzen 10 für die Zufuhr und/oder Abfuhr des Kraftstoffs K, und der Reduktionsmittelraum 8 besitzt an seiner Oberseite einen Zugangsstutzen 12 für die Zufuhr und/oder Abfuhr des Reduktionsmittels R. Der Kraftstoff K dient zum Betrieb einer Verbrennungskraftanlage, insbesondere im vorliegenden Beispiel in Form von Dieselmotorkraftstoff zum Betrieb eines Dieselmotors auf einem Fahrzeug. Das Reduktionsmittel R wird zum Eindüsen in einer Abgas-Reinigungsanlage, die nach dem SCR-Prinzip arbeitet, verwendet. Es dient somit für die Reinigung des Abgases der Verbrennungskraftanlage. Die Baueinheit 2 kann entsprechend einem einzigen Tank auf oder an der Betriebseinheit, im vorliegenden Beispiel also auf oder an dem Kraftfahrzeug, befestigt werden. Dazu sind Halter 14 der bei Kraftfahrzeugen üblichen Ausführungsform vorgesehen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 sind der Kraftstoffraum 6 und der Reduktionsmittelraum 8 nebeneinander angeordnet. Sie sind durch die gemeinsame Wand 4 getrennt. Diese besteht bevorzugt aus einem gut wärmeleitenden Metall. Dadurch ist gewährleistet, daß der im Betrieb wärmere oder beim Startvorgang aufgewärmte Kraftstoff K Wärme an das Reduktionsmittel R abgeben kann, so daß dieses entweder am Einfrieren gehindert oder gegebenenfalls aufgetaut wird.

Nach Fig. 2 ist der Reduktionsmittelraum 8 innerhalb des Kraftstoffraums 6 angeordnet. Der Reduktionsmittelraum 8 besitzt hier dazu Wände aus Metall. Er kann auch hier, ebenso wie der Kraftstoffraum 6, zylindrisch ausgebildet sein. Der Reduktionsmittelraum 8 ist im Kraftstoffraum 6 mit Hilfe eines rohrförmigen Zugangs 16 aufgehängt. Natürlich ist auch eine quaderförmige Ausbildung von Kraftstoffraum 6 und/oder Reduktionsmittelraum 8 möglich.

Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist darauf geachtet, daß ein guter Wärmeübergang zwischen dem Kraftstoffraum 6 und dem Reduktionsmittelraum 8 besteht. Dazu sind die Wände des Reduktionsmittelraums 8, zumindest aber eine seiner Wände, gut wärmeleitend ausgebildet. Diese Wand oder diese Wände bestehen bevorzugt aus ei-

nem-Metall-guter-Wärmeleitfähigkeit.

Aus der Ausführungsform von Fig. 3 ist ersichtlich, daß auch hier der Reduktionsmittelraum 8 innerhalb des Kraftstoffraums 6 angeordnet ist. Hier besitzt der Reduktionsmittelraum 8 speziell flexible Wände. Er ist als Beutel ausgebildet. Dieser Beutel ist durch zwei seitliche Haltewände 18, 20 etwa im mittleren Teil des Kraftstoffraums 6 gehalten. Der Reduktionsmittelraum 8 ist auch hier wieder über einen Zugang 16 mit einem Zugangsstutzen 12 an der Oberseite der Baueinheit 2 verbunden.

Um sicherzustellen, daß das Reduktionsmittel R im Reduktionsmittelraum 8 nicht einfriert und/oder nach Einfrieren leicht wieder aufgetaut werden kann, kann zusätzlich eine in Fig. 2 gezeigte Heizung 22 vorgesehen sein. Diese Heizung 22 kann insbesondere eine elektrische Heizung sein. Die Anordnung einer solchen Heizung 22 kann insbesondere auf einem Fahrzeug von Vorteil sein, bei dem als Reduktionsmittel R eine wässrige Harnstofflösung verwendet wird.

Zusammenfassend läßt sich folgendes festhalten: Durch die Umhüllung des Reduktionsmittelraums 8 mit Kraftstoff K gemäß Fig. 2 und 3 wird die Gefahr des Einfrierens vermindert. Da in einem Fahrzeug der Dieseldieselkraftstoff K über Vor- und Rücklauf zur Kühlung von Motorteilen, z. B. für die Förderpumpe oder für ein Steuergerät, genutzt wird, erfolgt eine leichte Temperaturanhebung des Dieseldieselkraftstoffs K während des Betriebes, die zur Anhebung der Temperatur im gesamten Tank, also in der gesamten Baueinheit 2, beiträgt.

Neben der erwähnten direkten Beheizung des Reduktionsmittels R kann durch die temperaturabhängige Heizung des zum Kraftstoffraum 6 rückfließenden Dieseldieselkraftstoffs K das Temperaturniveau des gesamten Inhalts der Baueinheit 2 angehoben werden. Dadurch wird dem Einfrieren des in Lösung vorliegenden Reduktionsmittels R vorgebeugt. Das Auftauen der eingefrorenen Lösung, z. B. nach längerem Stillstand bei tiefen Umgebungstemperaturen, kann dadurch ebenfalls unterstützt werden.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform mit einem Beutel als Reduktionsmittelraum 8 oder Harnstofflösungstank hat den Vorteil, daß die Volumenausdehnung beim Einfrieren der Lösung keine Schäden an den Bauteilen hervorrufen kann.

#### Patentansprüche

1. Kraftstoffraum (6) für die Bevorratung von Kraftstoff (K), der zum Betrieb einer Verbrennungskraftanlage vorgesehen ist, die mit einer mit einem Reduktionsmittel (R) betreibbaren Abgas-Reinigungsanlage für die Reinigung ihres Abgases ausgerüstet ist, wobei für die Bevorratung des Reduktionsmittels (R) Reduktionsmittelraum (8) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß er mit dem Reduktionsmittelraum (8) in einer Baueinheit (2) zusammengefaßt ist.
2. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (2) als Ganzes durch mindestens einen Halter (14) an einem Fahrzeug befestigbar ist.
3. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er neben Reduktionsmittelraum (8) angeordnet und von diesem durch eine gemeinsame Wand (4) getrennt ist (Fig. 1).
4. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Wand (4) aus einem gut wärmeleitenden Metall besteht (Fig. 1).
5. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in ihm der Reduktions-

mittelraum (8) angeordnet ist (Fig. 2 und 3).

6. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Reduktionsmittelraum (8) steife Wände besitzt (Fig. 1 und 2).

7. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in ihm der Reduktionsmittelraum (8) aufgehängt ist (Fig. 2 und 3).

8. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß er ebenso wie der Reduktionsmittelraum (8) zylindrisch oder quaderförmig ausgebildet ist (Fig. 1 und 2).

9. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Wand des Reduktionsmittelraums (8) gut wärmeleitend ausgebildet ist und bevorzugt aus einem Metall besteht (Fig. 2).

10. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Reduktionsmittelraum (8) flexible Wände besitzt (Fig. 3).

11. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Reduktionsmittelraum (8) als Beutel ausgebildet ist (Fig. 3).

12. Kraftstoffraum (6) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in ihm mindestens eine seitliche Haltewand (18, 20) für den Beutel vorgesehen ist.

13. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Reduktionsmittelraum (8) an seiner Oberseite einen Zugangsstutzen (12) besitzt (Fig. 2 und 3).

14. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß für den Reduktionsmittelraum (8) eine Heizung (22) vorgesehen ist.

15. Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Reduktionsmittel (R) Harnstofflösung vorgesehen ist.

16. Verbrennungskraftanlage, insbesondere Dieselmotor, mit einem Kraftstoffraum (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

17. Verbrennungskraftanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie sich auf einem Fahrzeug befindet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

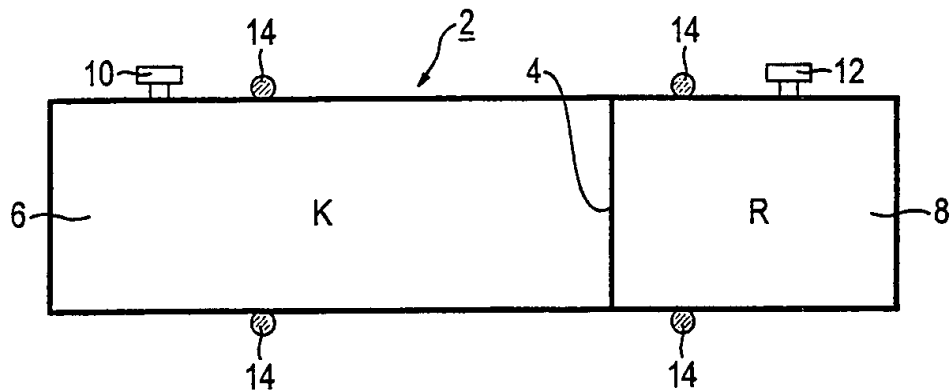


FIG 1

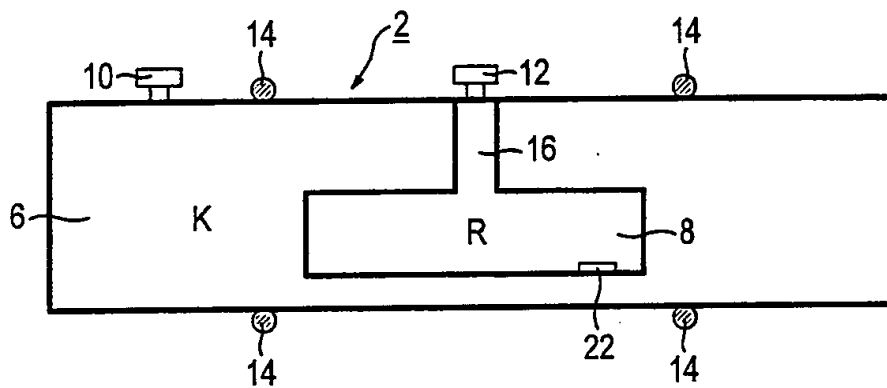


FIG 2

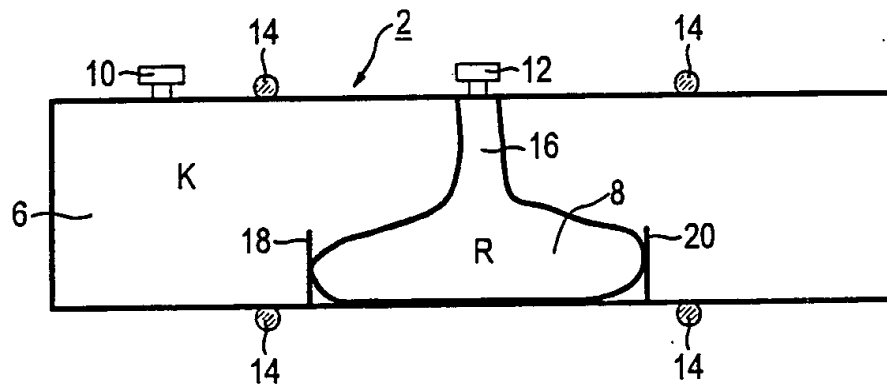


FIG 3